

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-313402

(43)Date of publication of application : 24.11.1998

(51)Int.Cl. H04N 1/387
G06T 1/00
H03M 7/30
H04N 1/41
H04N 7/08
H04N 7/081
H04N 7/30

(21)Application number : 09-360398 (71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 26.12.1997 (72)Inventor : NAKANO HIROTAKA
HASHIMOTO MASAHIRO
MANABE KOJI

(30)Priority

Priority number : 09 29992	Priority date : 14.02.1997	Priority country : JP
09 32212	17.02.1997	JP
09 57469	12.03.1997	JP

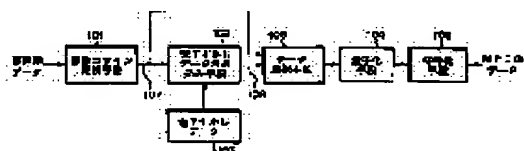
(54) IMAGE DATA ENCODING SYSTEM AND IMAGE INPUT DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an encoding system that imbeds electronic watermark data by which data not imbedded with electronic watermark data can also be encoded.

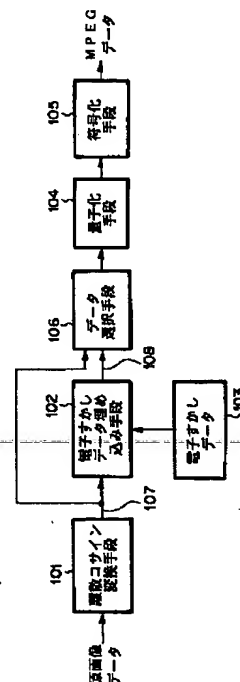
SOLUTION: This system has a discrete cosine transformation means 101 that applies discrete cosine transformation to an original image, an electronic watermark imbedding means 102 that inserts electronic watermark data to data transformed by the discrete cosine transformation means 101, and a data selection means 106 that selects an output of the discrete cosine transformation means 101 or an output of the electronic watermark imbedding means 102. Or a plurality of

electronic watermark data tables are prepared and an electronic watermark data selector selects electronic watermark data 103 fed to the electronic watermark imbedding means 102. Then at least one set of data among a plurality of electronic watermark data shall be prescribed electronic watermark data where digital image data remain unchanged even when the data are inserted to the image data.



(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成10年(1998)11月24日



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 原画像に識別データ（以降、電子すかしデータ）を埋め込むエンコードシステムにおいて、原画像を離散コサイン変換する離散コサイン変換手段と、離散コサイン変換手段で変換されたデータに電子すかしデータを挿入する電子すかし埋め込み手段と、前記離散コサイン変換手段の出力又は前記電子すかし埋め込み手段の出力を選択するデータ選択手段を有することを特徴とする画像データのエンコードシステム。

【請求項 2】 前記データ選択手段に接続されたフリップフロップをさらに備え、前記データ選択手段は、フリップフロップに蓄えられた情報により、離散コサイン変換手段の出力と電子すかし埋め込み手段の出力を選択することを特徴とする請求項 1 に記載の画像データのエンコードシステム。

【請求項 3】 前記データ選択手段は、外部信号により、離散コサイン変換手段の出力と電子すかし埋め込み手段の出力を選択することを特徴とする請求項 1 に記載の画像データのエンコードシステム。

【請求項 4】 デジタル画像データに所定の符号化処理を施して出力するデジタルエンコードシステムにおいて、前記デジタル画像データに対して複数の電子すかしデータのうちから選択された電子すかしデータを挿入するすかしデータ挿入器を備え、前記複数の電子すかしデータのうちの少なくとも 1 データは、前記デジタル画像データに挿入しても前記デジタル画像データが不変であるような所定の電子すかしデータであることを特徴とする画像データのエンコードシステム。

【請求項 5】 デジタル画像データに所定の符号化処理を施して出力するデジタルエンコードシステムにおいて、前記デジタル画像データを識別するための電子すかしデータを持つ複数のすかしデータテーブルと、前記複数のすかしデータテーブルのいずれかを選択するすかしデータ選択器と、前記デジタル画像データに対して選択された電子すかしデータを挿入するすかしデータ挿入器とを備え、前記複数のすかしデータテーブルのうちの少なくとも 1 テーブルは、前記デジタル画像データに挿入しても該デジタル画像データが不変であるような所定の電子すかしデータを持つテーブルであることを特徴とする画像データのエンコードシステム。

【請求項 6】 デジタル画像入力データを周波数変換して前記すかしデータ挿入器へ出力する変換手段と、前記すかしデータ挿入器によって電子すかしデータが挿入されたデータを量子化する量子化器と、量子化器の出力データを可変長符号化して出力する可変長符号化器とを有することを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の画像データのエンコードシステム。

【請求項 7】 前記所定の電子すかしデータは、正規分布を用いた発生アルゴリズムの乱数以外であることを特徴とする請求項 4 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の画像デ

ータのエンコードシステム。

【請求項 8】 アナログ画像信号を得る撮像手段と、撮像手段により得られた前記アナログ画像信号をアナログデジタル変換し、画像データを得るアナログデジタル変換手段と、前記画像データを第 1 の周波数領域データに変換する変換手段と、前記第 1 の周波数領域データを一時記憶する記憶手段と、識別データを保持する識別データ保持手段と、前記識別データを前記第 1 の周波数領域データに加算し、第 2 の周波数領域データを生成出力する手段と、前記第 1 の周波数領域データと前記第 2 の周波数領域データとの一方を選択出力する選択手段とを備えることを特徴とする画像入力装置。

【請求項 9】 前記変換する手段は、直交変換器であることを特徴とする請求項 8 に記載の画像入力装置。

【請求項 10】 前記選択手段の出力を圧縮符号化する圧縮手段をさらに備えたことを特徴とする請求項 8 に記載の画像入力装置。

【請求項 11】 アナログ画像信号を得る撮像手段と、撮像手段により得られた前記アナログ画像信号をアナログデジタル変換し、画像データを得るアナログデジタル変換手段と、前記画像データを第 1 の周波数領域データに変換する変換手段と、前記画像データを一時記憶する記憶手段と、識別データを保持する識別データ保持手段と、前記識別データを前記第 1 の周波数領域データに加算し、第 2 の周波数領域データを生成出力する手段と、前記第 2 の周波数領域データを時間領域データに逆変換し出力する逆変換手段と、前記逆変換手段の出力と前記記憶手段の出力との一方を選択出力する選択手段とを備えることを特徴とする画像入力装置。

【請求項 12】 前記変換手段は直交変換器であり、前記逆変換手段は逆直交変換器であることを特徴とする請求項 11 に記載の画像入力装置。

【請求項 13】 前記選択手段の出力を圧縮符号化する圧縮手段をさらに備えることを特徴とする請求項 11 に記載の画像入力装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明はデジタル画像の分野に関し、特にデジタル画像に特殊な情報を持つ識別データ（電子すかしデータ）を埋め込む画像データのエンコードシステムに関する。

【0002】また、本発明は、例えばパーソナルコンピュータ等の画像入力装置に関し、特に不正コピー防止機能を備える画像入力装置に関する。

【0003】

【従来の技術】近年、デジタル画像の違法な複製が問題となっている。

【0004】違法な複製を防止するために、デジタル画像データを暗号化し、正当な暗号解読キーを持つ再生システムのみが、暗号化されたデジタル画像データを再生できるシステムが考えられている。しかし、ひとたび暗号を解読されてしまうと、以降の複製を防止することは出来ない。

【0005】従来この種の画像入力装置の不正コピー防止の方法は、コピーそのものを防止することを目的としていた。

【0006】図9は従来の不正コピー防止機能を備える画像入力装置の一例を示すブロックである。入力画像は撮像手段901、アナログデジタル変換手段902、変換手段903、量子化手段904、可変長符号化手段905を経由し、MPEGデータストリームなどの圧縮画像データに変換された後、スクランブル手段906でスクランブルをかけられた圧縮画像データになる。スクランブルをかけられた圧縮画像データは特定の逆スクランブル機能を持つ装置でなければ再生できない。

【0007】このように、従来はスクランブルをかけることによって、不正コピーを防止しようとしていた。

【0008】この従来技術では、一度スクランブルをやぶられると、その後は不正コピーを防ぐことができないという問題点があった。

【0009】また、例えば紙幣や有価証券等の違法コピーを防止するため、特開平4-351164号公報、特開平6-22062号公報、ならびに特開平6-22119号公報に示されるように、識別するための情報を画像のピクセル成分に埋め込む方法が提案されている。

【0010】この識別するための情報を画像のピクセル成分に埋め込む方法では、識別情報を改ざんによって容易に取り除くことができるという問題点があった。

【0011】そこで、デジタル画像の不正な使用、及び複製を防止するために、デジタル画像そのものに特殊な情報（以下この情報のことを電子すかしデータと呼ぶ）を埋め込む方法が考えられている。

【0012】このような、デジタル画像に対する電子すかしデータとして、可視な電子すかしデータ、及び不可視な電子すかしデータの2種類が考えられている。

【0013】可視な電子すかしデータは、画像に対して特殊な文字、あるいは記号等を合成して視覚的に感知できるようにしたものであり、画質の劣化を招くが、デジタル画像の利用者に対して、不正な流通の防止を視覚的に訴える効果がある。

【0014】可視な電子すかしデータの埋め込みの一例が、特開平8-241403号公報に示されている。この方法においては、元になる画像に対して可視な電子すかしデータを合成する際、電子すかしデータの不透明な

部分に対応する画素の輝度のみを変化させ、色成分は変化させないようにして電子すかしデータを原画像に合成している。この際、画素の輝度成分の変化させるスケーリング値は、色成分、乱数、電子すかしデータの画素の値等によって決定されている。

【0015】また、不可視な電子すかしデータは、画質を劣化させないように配慮して、電子すかしデータを画像に埋め込んだものであり、画質の劣化がほとんど無いため視覚的には感知できないことが特徴である。

【0016】この電子すかしデータとして著作権者の識別が可能な特殊な情報を埋め込んでおけば、違法な複製が行われた後でも、この電子すかしデータを検出することにより著作権者を特定することが可能である。また、複製不可情報を埋め込んでおけば、例えば再生装置がその複製不可情報を検出した際に、使用者に複製禁止データであることを通知したり、再生装置内の複製防止機構を動作させて、VTR等への複製を制限することが可能である。

【0017】不可視な電子すかしデータの、デジタル画像への埋め込み方法の一つとしては、画素データの最下位ビット(LSB)等の画質への影響の少ない部分に、電子すかしデータとして特殊な情報を埋め込む方法がある。しかし、この方法に対しては、画像から電子すかしデータを抹消することは容易である。例えば、低域通過フィルタを用いれば画素のLSBの情報は失われることになる。また、画像圧縮処理はこのような画質に影響の少ない部分の冗長情報を落とすことによりデータ量の削減をはかっているため、画像圧縮処理により電子すかしデータが失われることになる。従って、画像圧縮処理を受けた画像の電子すかしデータの再検出が困難となるという問題があった。

【0018】そこで、画像を周波数変換し、周波数スペクトラムに電子すかしデータを埋め込む方法が提案されている(日経エレクトロニクス 1996. 4. 22 (no. 660) 13ページ)。この方法においては、周波数成分に電子すかしデータを埋め込むので、圧縮処理やフィルタリング等の画像処理に対しても電子すかしデータが失われることはない。さらに、電子すかしデータとして正規分布に従う乱数を採用することで、電子すかしデータ同士の干渉を防ぎ、画像全体に大きな影響を及ぼすことなく電子すかしデータを破壊することを困難にしている。

【0019】図10を参照すると、この方法における電子すかしデータの埋め込み方法は次のとおりである。まず元の画像を離散コサイン変換手段1020を用いて周波数成分に変換する。周波数領域で高い振幅を示すデータを n 個選び、 $f(1)$ 、 $f(2)$ 、 \dots 、 $f(n)$ とする。電子すかしデータ $w(1)$ 、 $w(2)$ 、 \dots 、 $w(n)$ を平均0分散1である正規分布より選び、電子すかしデータ埋め込み手段1030で

$F(i) = f(i) + \alpha |f(i)| * w(i)$
を各 i について計算する。ここで α はスケーリング要素である。最後に $f(i)$ を $F(i)$ に置き換えた周波数成分から電子すかしデータが埋め込まれた画像データを、逆離散コサイン変換により得る。

【0020】電子すかしデータの検出は以下の方法で行う。この検出方法においては、元の画像、及び電子すかしデータ候補 $w(i)$ (但し $i=1, 2, \dots, n$) が既知でなければならない。

【0021】図11を参照すると、まず、電子すかしデータ入り画像を離散コサイン変換手段1120を用いて周波数成分に変換し、周波数成分 $F(1)$ 、 $F(2)$ 、 $\dots F(n)$ を得る。また、原画像データも離散コサイン変換手段1110を用いて変換し、周波数成分 $f(1)$ 、 $f(2)$ 、 $\dots f(n)$ を得る。 $f(i)$ 、及び $F(i)$ により、電子すかしデータ推定値 $W(i)$ を、 $W(i) = (F(i) - f(i)) / f(i)$ により計算して抽出する。次に $w(i)$ と $W(i)$ の統計的類似度をベクトルの内積を利用して、 $C = W * w / (WD * wD)$ により内積計算手段1140で計算する。ここで、 $W = (W(1), W(2), \dots, W(n))$ 、 $w = (w(1), w(2), \dots, w(n))$ 、 $WD =$ ベクトル W の絶対値、 $wD =$ ベクトル w の絶対値である。統計的類似度判定手段1160は、 C がある特定の値以上である場合には該当電子すかしデータが埋め込まれていると判定する。

【0022】この方法を用いて電子すかしデータを画像に埋め込んでおけば、原画像を所有している著作者が、違法な複製と思われるデジタル画像データに対して検出処理を行う場合に有効である。この電子すかし埋め込み手段を組み入れた画像データのエンコードシステムの従来例を図12に示す。原画像データは、離散コサイン変換手段1201で時間領域から周波数領域に直交変換される。電子すかしデータ埋め込み手段1202では、離散コサイン変換手段1201で周波数領域に変換されたデータに電子すかしデータ1203を挿入する。電子すかしデータが挿入されたデータは量子化手段1204で量子化され、量子化されたデータは符号化手段1205において符号化され、MPEGデータとなる。

【0023】

【発明が解決しようとする課題】 上述した従来のエンコードシステムは必ず電子すかしデータを埋め込む。周波数成分に電子すかしデータを埋め込むので、画質の劣化は少ないものの、全くないわけではない。したがって、電子すかしデータを埋め込む必要のないデータのエンコードの際に、特に画質にこだわる場合には、不必要な画質低下を避けるために、電子すかしデータ埋め込み手段の無い別のシステムでエンコードしなければならないという問題点があった。

【0024】本発明の目的は、画像データが不正にコピー

されたとしても、それを識別することが可能であり、また識別情報が画像データの改ざんによって取り除くことができない画像データを作成する画像入力装置を提供することにある。

【0025】また、本発明の目的は、電子すかしデータを埋め込むエンコードシステムにおいて、電子すかしデータを埋め込まないデータのエンコードも可能なエンコードシステムを提供することにある。

【0026】

【課題を解決するための手段】 本発明による画像データのエンコードシステムは、原画像に識別データ（以降、電子すかしデータ）を埋め込むエンコードシステムにおいて、原画像を離散コサイン変換する離散コサイン変換手段と、離散コサイン変換手段で変換されたデータに電子すかしデータを挿入する電子すかし埋め込み手段と、前記離散コサイン変換手段の出力と前記電子すかし埋め込み手段の出力を選択するデータ選択手段を有することを特徴とする。

【0027】また、本発明による画像データのエンコードシステムは、前記データ選択手段に接続されたフリップフロップをさらに備え、前記データ選択手段は、フリップフロップに蓄えられた情報により、離散コサイン変換手段の出力と電子すかし埋め込み手段の出力を選択することを特徴とする。

【0028】更に、本発明による画像データのエンコードシステムは、前記データ選択手段は、外部信号により、離散コサイン変換手段の出力と電子すかし埋め込み手段の出力を選択することを特徴とする。

【0029】更に、本発明による画像データのエンコードシステムは、デジタル画像データに所定の符号化処理を施して出力するデジタルエンコードシステムにおいて、前記デジタル画像データに対して複数の電子すかしデータのうちから選択された電子すかしデータを挿入するすかしデータ挿入器を備え、前記複数の電子すかしデータのうちの少なくとも1データは、前記デジタル画像データに挿入しても前記デジタル画像データが不変であるような所定の電子すかしデータであることを特徴とする。

【0030】更に、本発明による画像データのエンコードシステムは、デジタル画像データに所定の符号化処理を施して出力するデジタルエンコードシステムにおいて、前記デジタル画像データを識別するための電子すかしデータを持つ複数のすかしデータテーブルと、前記複数のすかしデータテーブルのいずれかを選択するすかしデータ選択器と、前記デジタル画像データに対して選択された電子すかしデータを挿入するすかしデータ挿入器とを備え、前記複数のすかしデータテーブルのうちの少なくとも1テーブルは、前記デジタル画像データに挿入しても該デジタル画像データが不変であるような所定の電子すかしデータを持つテーブルであることを特徴とする。

る。

【0031】更に、本発明による画像データのエンコードシステムは、デジタル画像入力データを周波数変換して前記すかしデータ挿入器へ出力する変換手段と、前記すかしデータ挿入器によって電子すかしデータが挿入されたデータを量子化する量子化器と、量子化器の出力データを可変長符号化して出力する可変長符号化器とを有することを特徴とする。

【0032】更に、本発明による画像データのエンコードシステムは、前記所定の電子すかしデータは、正規分布を用いた発生アルゴリズムの乱数以外であることを特徴とする。

【0033】本発明による画像入力装置は、アナログ画像信号を得る撮像手段と、撮像手段により得られた前記アナログ画像信号をアナログデジタル変換し、画像データを前記アナログデジタル変換手段と、前記画像データを第1の周波数領域データに変換する変換手段と、前記第1の周波数領域データを一時記憶する記憶手段と、識別データを保持する識別データ保持手段と、前記識別データを前記第1の周波数領域データに加算し、第2の周波数領域データを生成出力する手段と、前記第1の周波数領域データと前記第2の周波数領域データとの一方を選択出力する選択手段とを備えることを特徴とする。

【0034】また、本発明による画像入力装置は、前記変換する手段は、直交変換器であることを特徴とする。

【0035】更に、本発明による画像入力装置は、前記選択手段の出力を圧縮符号化する圧縮手段をさらに備えたことを特徴とする。

【0036】更に、本発明による画像入力装置は、アナログ画像信号を得る撮像手段と、撮像手段により得られた前記アナログ画像信号をアナログデジタル変換し、画像データを前記アナログデジタル変換手段と、前記画像データを第1の周波数領域データに変換する変換手段と、前記画像データを一時記憶する記憶手段と、識別データを保持する識別データ保持手段と、前記識別データを前記第1の周波数領域データに加算し、第2の周波数領域データを生成出力する手段と、前記第2の周波数領域データを時間領域データに逆変換し出力する逆変換手段と、前記逆変換手段の出力と前記記憶手段の出力との一方を選択出力する選択手段とを備えることを特徴とする。

【0037】更に、本発明による画像入力装置は、前記変換手段は直交変換器であり、前記逆変換手段は逆直交変換器であることを特徴とする。

【0038】更に、本発明による画像入力装置は、前記選択手段の出力を圧縮符号化する圧縮手段をさらに備えることを特徴とする。

【0039】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態及び実施例について図面を参照して詳細に説明する。

【0040】〔実施形態1〕図1を参照すると、実施形態1による画像データのエンコードシステムは、入力された原画像データを時間領域から周波数領域へと変換を行う離散コサイン変換手段101と、離散コサイン変換手段101で周波数領域に変換されたデータに電子すかしデータを挿入する電子すかしデータ埋め込み手段102と、電子すかしデータ埋め込み手段102で挿入する電子すかしデータ103と、離散コサイン変換手段101の出力107と電子すかしデータ埋め込み手段102の出力108のどちらかを選択するデータ選択手段106と、データ選択手段106で選択されたデータを量子化する量子化手段104と、量子化手段104で量子化されたデータを符号化し、MPEGデータを生成する符号化手段105とを有する。

【0041】次に図1の回路の動作について、図を参照して説明する。

【0042】原画像データは、離散コサイン変換手段101で時間領域から周波数領域に直交変換される。電子すかしデータ埋め込み手段102では、離散コサイン変換手段101で周波数領域に変換されたデータに電子すかしデータ103を挿入する。

【0043】この電子すかしデータ埋め込み手段102の出力信号108は、データ選択手段106の一方の入力となる。また、離散コサイン変換手段101の出力信号107は、電子すかしデータ埋め込み手段102の入力となると共に、データ選択手段106の他方の入力ともなっている。データ選択手段106は、原画像データに電子すかしデータを挿入する場合は信号108を選択し、原画像データに電子すかしデータを挿入しない場合は信号107を選択する。

【0044】データ選択手段106で選択されたデータは量子化手段104で量子化され、量子化されたデータは符号化手段105において符号化され、MPEGデータとなる。

【0045】〔実施例1〕次に、本発明の実施形態1に対応する第1の実施例について図面を用いて詳細に説明する。

【0046】図2を参照すると、離散コサイン変換器101の出力信号107と電子すかしデータ埋め込み器102の出力信号108との選択は、フリップフロップ111に蓄えられた情報により動作するセレクタ110で行われる。フリップフロップ111には、画像データに電子すかしデータを挿入しない場合は論理値0を、原画像データに電子すかしデータを挿入する場合は論理値1を設定する。

【0047】原画像データは、離散コサイン変換器101で時間領域から周波数領域に直交変換される。電子すかしデータ埋め込み器102では、離散コサイン変換器101で周波数領域に変換されたデータに電子すかしデータ103を挿入する。

【0048】この電子すかしデータ埋め込み器102の出力信号108は、セクタ110の一方の入力となる。また、離散コサイン変換器101の出力信号107は、電子すかしデータ埋め込み器102の入力となると共に、セクタ110の他方の入力ともなっている。セクタ110は、フリップフロップ111の情報が論理値0のとき信号107を選択し、論理値1のとき信号108を選択する。

【0049】セクタ110で選択されたデータは量子化器104で量子化され、量子化されたデータは符号化器105において符号化され、MPEGデータとなる。

【0050】〔実施例2〕次に、本発明の実施形態1に対応する第2の実施例について図面を用いて詳細に説明する。

【0051】図3を参照すると、離散コサイン変換器101の出力信号107と電子すかしデータ埋め込み器102の出力信号108との選択は、外部信号112により、セクタ110で行われる。画像データに電子すかしデータを挿入しない場合は外部信号112に論理値0を、原画像データに電子すかしデータを挿入する場合は外部信号112に論理値1を設定する。

【0052】原画像データは、離散コサイン変換器101で時間領域から周波数領域に直交変換される。電子すかしデータ埋め込み器102では、離散コサイン変換器101で周波数領域に変換されたデータに電子すかしデータ103を挿入する。

【0053】この電子すかしデータ埋め込み器102の出力信号108は、セクタ110の一方の入力となる。また、離散コサイン変換器101の出力信号107は、電子すかしデータ埋め込み器102の入力となると共に、セクタ110の一方の入力ともなっている。セクタ110は、外部信号112が論理値0のとき信号107を選択し、論理値1のとき信号108を選択する。

【0054】セクタ110で選択されたデータは量子化器104で量子化され、量子化されたデータは符号化器105において符号化され、MPEGデータとなる。

【0055】〔実施形態2〕次に、図面を参照して、実施形態2による画像データのエンコードシステムについて説明する。

【0056】図4は、本実施形態による画像データのエンコードシステムの構成を示すブロック図である。図4において、本実施形態による画像データのエンコードシステムは、エンコード対象である原画像ストリーム401について離散コサイン変換処理を行う離散コサイン変換手段402と、電子すかしデータを持つ複数の電子すかしデータテーブル408(0)、408(1)、408(2)、…、408(n)と、電子すかしデータテーブルを択一的に選択する電子すかしデータ選択器407と、離散コサイン変換手段402から出力されて一時的

にバッファ404に保持されたデータに対して電子すかしデータを挿入する電子すかしデータ埋め込み手段404と、電子すかしデータ埋め込み手段404が出力するデータを量子化する量子化手段405と、量子化手段405が出力するデータを可変長符号化してMPEGデータ409として出力する符号化手段406とを備えている。

【0057】複数の電子すかしデータテーブル408

(0)～408(n)のうち、電子すかしデータテーブル408(0)は、正規分布を用いた発生アルゴリズムの乱数ではなく、デジタル画像データに挿入してもデジタル画像データが不変であるような電子データを持つテーブルである。一方、電子すかしデータテーブル408(1)～408(n)は、正規分布を用いた発生アルゴリズムの乱数である。

【0058】次に、本実施形態による画像データのエンコードシステムの動作を説明する。

【0059】まず、通常の電子すかしデータを挿入する場合について説明する。原画像データ401は、通常のMPEG圧縮の処理に基づいて、8×8画素のブロック毎に取り出される。離散コサイン変換手段402は、取り出されたデータに対して離散コサイン変換処理を行って周波数変換する。電子すかしデータ選択手段107は、電子すかしデータを電子すかしデータテーブル408(0)を除いた電子すかしデータテーブル408

(1)～408(n)の中から選択し、電子すかしデータ埋め込み手段404へ出力する。電子すかしデータ埋め込み手段404は、離散コサイン変換処理されて周波数成分に変換されたデータに対して、選択された電子すかしデータを挿入する。量子化手段405は、電子すかしデータ埋め込み手段404から出力されたデータに対して量子化処理を行う。符号化手段406は、量子化手段405が出力するデータに対して符号化を行い、MPEGデータ409として出力する。

【0060】次に、オリジナルデータに基づくエンコードデータが必要とされる場合について説明する。上記通常の場合と同様に、原画像データ401は、通常のMPEG圧縮の処理に基づいて、8×8画素のブロック毎に取り出される。離散コサイン変換手段402は、取り出されたデータに対して離散コサイン変換処理を行って周波数変換する。そして、電子すかしデータ選択手段407は、電子すかしデータテーブル408(0)から、デジタル画像データに挿入してもデジタル画像データが不変であるような電子すかしデータを選択し、電子すかしデータ埋め込み手段404へ出力する。電子すかしデータ埋め込み手段404は、離散コサイン変換処理されて周波数成分に変換されたデータに対して、選択された電子すかしデータを挿入する。量子化手段405は、電子すかしデータ埋め込み手段404から出力されたデータに対して量子化処理を行う。符号化手段406は、量子

化手段405が出力するデータに対して符号化を行い、MPEGデータ409として出力する。

【0061】[実施形態3] 次に、実施形態3による画像入力装置の基本的構成について図面を参照して詳細に説明する。図5を参照すると、外界の画像を撮像する撮像手段501と、撮像したアナログの画像データをデジタルの画像データに変換するアナログデジタル変換手段502と、画像データを空間領域から周波数領域へと変換する変換手段503と、周波数領域に変換された画像データを一時記憶しておく記憶手段507と、識別データを保持しておく識別データ保持手段510と、周波数領域に変換された画像データに識別データを埋め込む識別データ埋め込み手段509と、記憶手段507の出力と識別データ埋め込み手段509の出力を選択し出力するデータ選択手段508と、画像データを量子化する量子化手段504と、量子化された画像データを可変長符号化する符号化手段505を備える。

【0062】次に、図5に示す本実施形態による画像入力装置の動作について説明する。撮像手段501は、外界の画像を撮像し画像データを出力する。アナログデジタル変換手段502は、撮像したアナログの画像データをデジタルの画像データに変換して出力する。変換手段503は、画像データを空間領域から周波数領域へと直交変換し出力する。記憶手段507は、周波数領域に変換された画像データを一時記憶する。識別データ保持手段510は識別データを保持し、出力する。識別データ埋め込み手段509は、周波数領域に変換された画像データに識別データを埋め込み、出力する。データ選択手段508は、記憶手段507の出力又は識別データ埋め込み手段509の出力を選択し出力する。量子化手段504は画像データを量子化し、出力する。符号化手段505は量子化された画像データを可変長符号化し、圧縮された画像データを出力する。

【0063】[実施例3] 次に、本発明の実施形態3に対応する実施例3について図面を参照して詳細に説明する。図6を参照すると、CCD撮像素子601は、外界の画像を撮像し画像データを出力する。アナログデジタル変換器602は、撮像したアナログの画像データをデジタルの画像データに変換して出力する。

【0064】離散コサイン変換器603は、画像データを空間領域から周波数領域へと直交変換し出力する。バッファ607は、周波数領域に変換された画像データを一時記憶する。識別データテーブル610は識別データを保持し、出力する。識別データ埋め込み器609は、周波数領域に変換された画像データに識別データを埋め込み、出力する。

【0065】選択器608は、バッファ607の出力又は識別データ埋め込み器609の出力のいずれかを選択し出力する。ここで、バッファ607の出力が選択される場合はオリジナルの画像データが出力され、識別デー

タ埋め込み器609の出力が選択される場合には、識別データが埋め込まれた画像データが出力される。

【0066】量子化器604は画像データを量子化し、出力する。可変長符号化器605は量子化された画像データを可変長符号化し、MPEGデータを出力する。生成されたMPEGデータは図示していない装置、たとえばパーソナルコンピュータ、光磁気メディア等の蓄積メディア処理装置、ネットワーク系回線への送信処理を行うネットワーク系処理装置、または無線系回線への送信処理を行う無線メディア系処理装置などに送出される。

【0067】次に、識別データの埋め込み方法について、図7を参照して説明する。離散コサイン変換器603によって画像データが空間領域から周波数領域へと直交変換されると、周波数スペクトラムが生成される。このスペクトラムは図7の701のように示すことができる。識別データテーブル610は同様の周波数スペクトラムの識別データを出力するが、このスペクトラムは図7の704のように示すことができる。加算器702で原画の周波数スペクトラム701と識別データの周波数スペクトラム704を加算すると識別データが埋め込まれた周波数スペクトラム703が得られる。以上が識別データの埋め込み方法の説明である。

【0068】識別データを抽出する際には、図示していない減算器によって、識別データが埋め込まれた周波数スペクトラム703からオリジナルの周波数スペクトラム701を減算し識別データの周波数スペクトラム704を得ることによって識別データが容易に抽出できる。

【0069】[実施例4] 次に、本発明の実施形態実施形態3に対応する実施例4について図面を参照して詳細に説明する。図8を参照すると、CCD撮像素子601は、外界の画像を撮像し画像データを出力する。アナログデジタル変換器602は、撮像したアナログの画像データをデジタルの画像データに変換して出力する。バッファ807は、デジタルに変換された画像データを一時記憶する。

【0070】離散コサイン変換器603は、画像データを空間領域から周波数領域へと直交変換し出力する。識別データテーブル610は識別データを保持し、出力する。識別データ埋め込み器609は、周波数領域に変換された画像データに識別データを埋め込み、出力する。逆離散コサイン変換器811は、画像データを周波数領域から空間領域へと変換し出力する。ここで、空間領域と周波数領域の変換は離散コサイン変換以外に高速フーリエ変換でも良い。

【0071】選択器808は、バッファ807の出力と逆離散コサイン変換器811の出力のいずれかを選択し出力する。ここで、バッファ807の出力が選択される場合はオリジナルの画像データが出力され、逆離散コサイン変換器811の出力が選択される場合には、識別データが埋め込まれた画像データが出力される。

【0072】識別データの埋め込み方法については、実施例3と同様であるので説明は省略する。識別データを抽出する際には、離散コサイン変換手段によって画像データを空間領域から周波数領域へと直交変換した後、図示していない減算器によって、識別データが埋め込まれた周波数スペクトラムからオリジナルの周波数スペクトラムを減算し識別データの周波数スペクトラムを得ることによって識別データが抽出できる。

【0073】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、電子すかしデータを埋め込む必要のある画像データと埋め込む必要のない画像データの両方のエンコードを一つのシステムで簡単に実現出来るので、画像データに合わせてエンコードシステムを二つ用意する必要がなくなり、ハードウェア規模を大幅に削減出来る。

【0074】また、本発明によれば、画像データが不正にコピーされたとしても、その識別が可能となる。その理由は、埋め込まれている識別データを調査することにより、そのルートを解明することが可能となるということである。

【0075】更に、識別データを削除あるいは破壊することを目的として画像データを細工すると原画像そのものの劣化が著しいため、画像データを改ざんによって不正にコピーすることを防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態1による画像データのエンコードシステムの構成を示す図である。

【図2】本発明の実施例1による画像データのエンコードシステムの構成を示す図である。

【図3】本発明の実施例2による画像データのエンコードシステムの構成を示す図である。

【図4】本発明の実施形態2による画像データのエンコードシステムの構成を示す図である。

【図5】本発明の実施形態3による画像入力装置の構成を示す図である。

【図6】本発明の実施例3による画像入力装置の構成を示す図である。

【図7】本発明の実施例3における周波数領域における識別データの埋め込みを説明する図である。

【図8】本発明の実施例4による画像入力装置の構成を示す図である。

【図9】従来の画像入力装置の一例を示すブロック図である。

【図10】従来例の電子すかしデータの埋め込み方法を説明する図である。

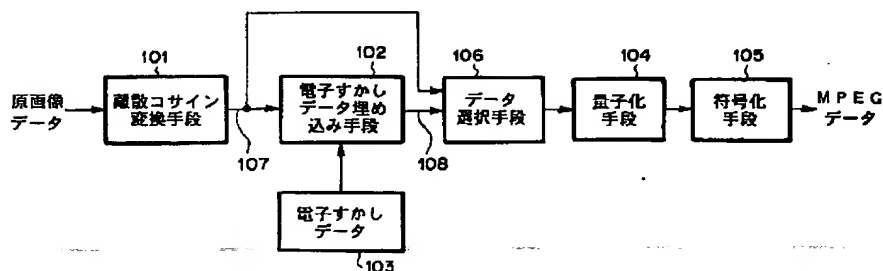
【図11】従来例の電子すかしデータの検出方法を説明する図である。

【図12】従来例による画像データのエンコードシステムの構成を示す図である。

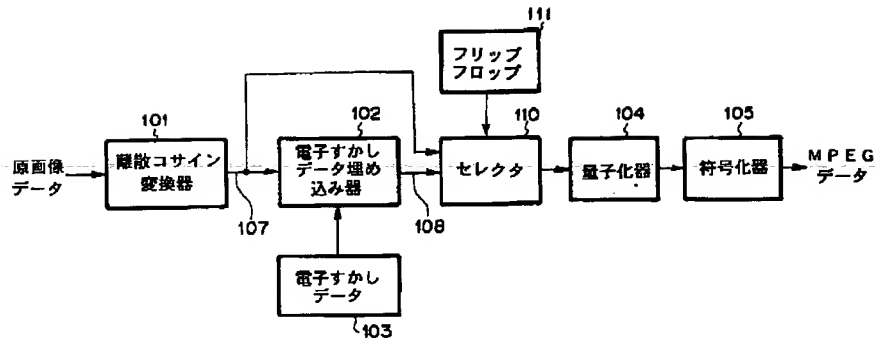
【符号の説明】

- 101、402 離散コサイン変換手段
- 102、404 電子すかしデータ埋め込み手段
- 103 電子すかしデータ
- 104、405、504 量子化手段
- 105、406、505 符号化手段
- 106、508 データ選択手段
- 407 電子すかしデータ選択器
- 408 (0)、408 (1)、408 (2)、・・・、408 (n) 電子すかしデータテーブル
- 501 撮像手段
- 502 アナログデジタル変換手段
- 503 変換手段
- 507 記憶手段
- 509 識別データ埋め込み手段
- 510 識別データ保持手段

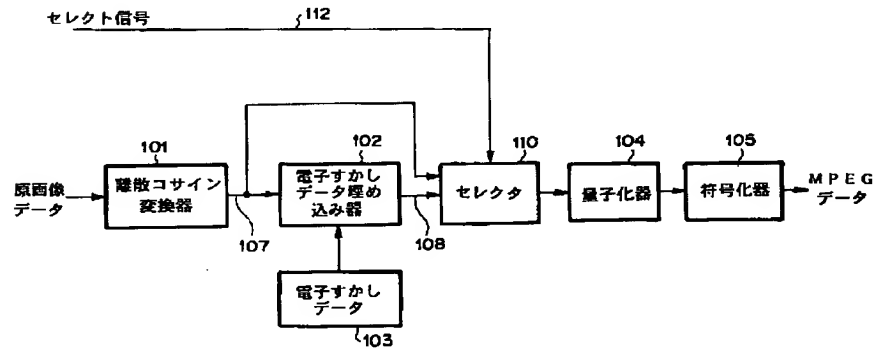
【図1】



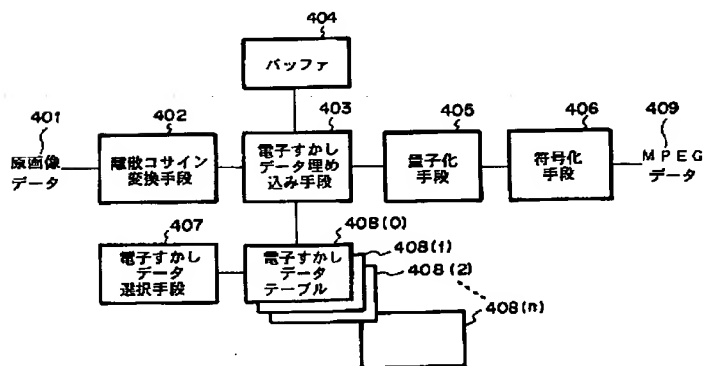
【図2】



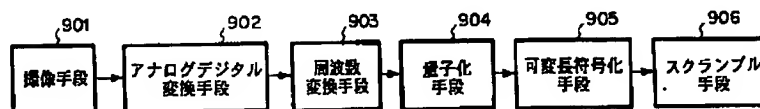
【図3】



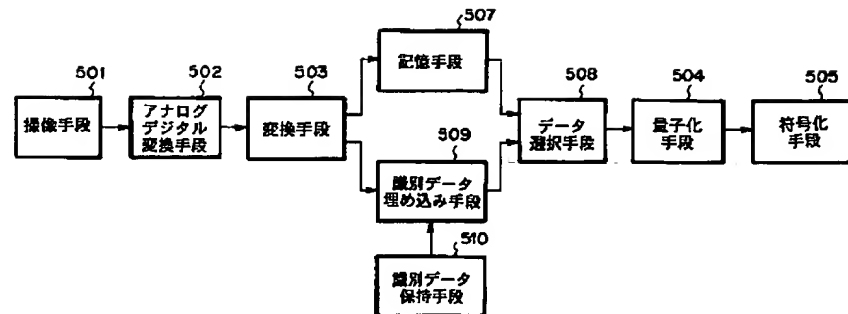
【図4】



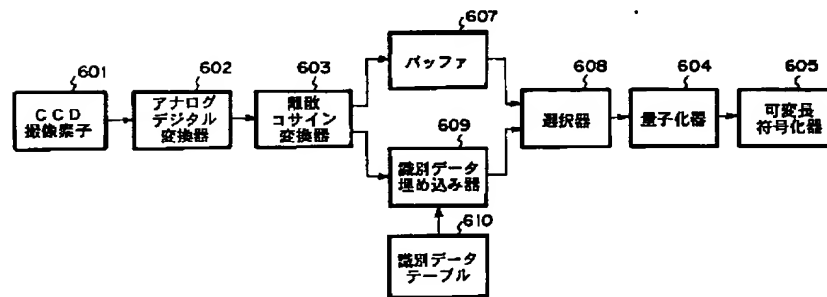
【図9】



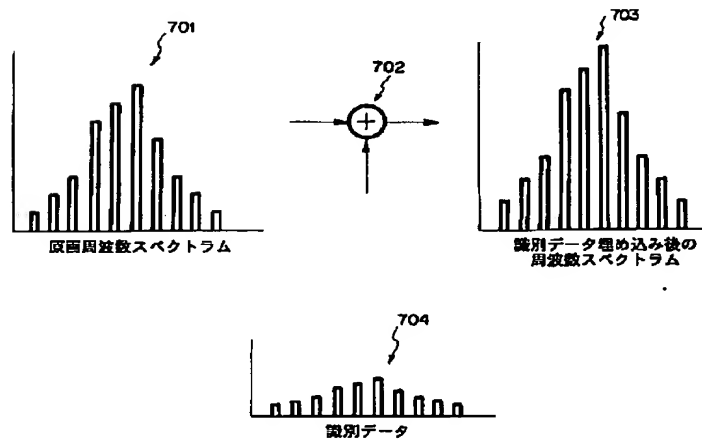
【図5】



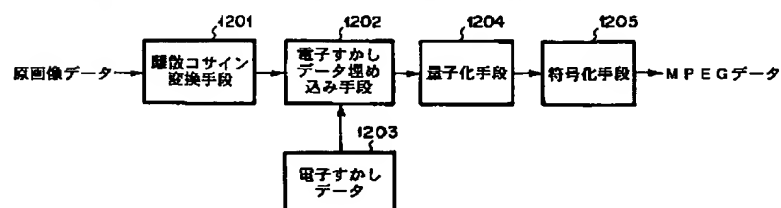
【図6】



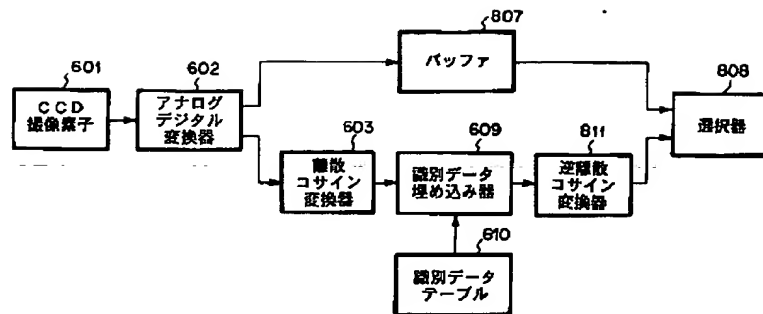
【図7】



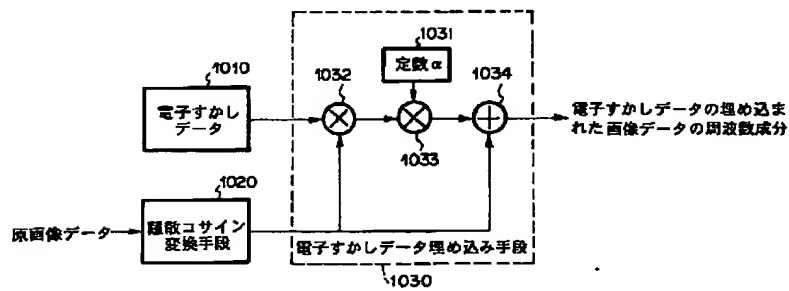
【図12】



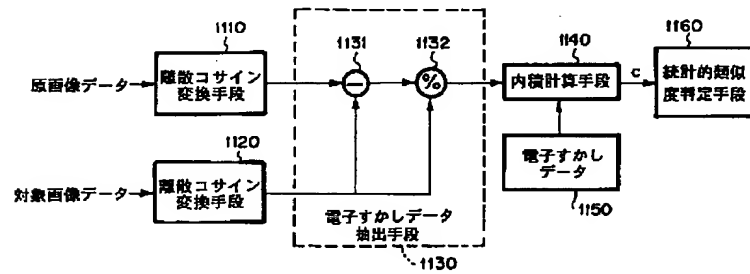
【図8】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶
H 0 4 N 7/081
7/30

識別記号

F I
H 0 4 N 7/133

Z